



УДК 631.354.2

КРИТЕРІАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ПРОБЛЕМИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗБИРАННЯ НЕЗЕРНОВОЇ ЧАСТИНИ ВРОЖАЮ

Шокарев О.М., к.т.н.,

Шегеда А.В.,

Шегеда К.О.

Таврійський Державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-20-74

Анотація – наведені фактори, які впливають на надійність різального пристрою комбайну. Встановлений загальний критерій ефективності технологічного процесу збирання незернової частини врожаю при обчісуванні рослин на корені.

Ключові слова – обчісування рослин на корені, різальний пристрій, фактори, критерій ефективності технологічного процесу.

Постановка проблеми й аналіз останніх досліджень. Одним з перспективних напрямів комбайнової технології збирання зернових культур є збирання методом обчісування рослин на кореню, яка дозволяє в разі підвищити продуктивність комбайнів при істотному зниженні їх енергоємності і металоємності [1,2].

Але для підвищення надійності технологічного процесу обчісування зернових культур треба підвищити в першу чергу надійність робочих органів різального пристрою комбайна.

На теперішній час відомо декілька типів різальних пристроїв, що забезпечують зрізання обчісаних стеблин перед рушіями комбайнів по всій ширині захвата обчісувального пристрою і укладання їх в валок, який здатні підібрати і утилізувати існуючі комплекси машин.

Тому необхідно здійснити критеріальний вибір різальних пристроїв для подальшого підвищення надійності технологічного процесу збирання незернової частини врожаю (НЧВ) при обчісуванні рослин на корені.

Формулювання цілей статті. Кількісний вимір критерію обумовлює наявність певного його математичного виразу, який називається цільовою функцією.

Критерій, що використовується при обґрунтуванні рішень, можна поділити на оптимізаційні та обмежуючі.

До оптимізаційних ставиться додаткова вимога, щоб цільова функція мала екстремум, який відповідав би кращому з можливих рішень. Обмежуючий критерій встановлює гранично допустимі значення бажаних характеристик системи для того, щоб при обґрунтуванні рішення вилучити ті варіанти, що не забезпечують заданих обмежень.

Дана стаття присвячена проведенню концептуальних досліджень з метою вибору загального критерію ефективності збирання незернової частини врожаю при обчисуванні рослин на корені, який дозволить здійснити критеріальний вибір різальних пристроїв.

Основна частина. Відповідальність критерію поставленій цілі значною мірою пов'язана з рівнем узагальнення результатів рішення. У наведеному на рисунку 1 прикладі нижній рівень цілей містить такі показники, як кількість машин (n_m), експлуатаційна продуктивність ($W_{ек}$), коефіцієнт змінності ($K_{зм}$), затрати праці (Z_n), експлуатаційні витрати ($S_{ек}$), втрати врожаю (U_o). Проте ці показники є лише частковими складовими ефективності робіт. Більш загальним показником є, наприклад, продуктивність у розрахунку на одного працівника, що зайнятий на збиранні (W_p). Його можна приймати як критерій при оптимізації числа збиральних машин залежно від розмірів полів та інших природно-виробничих факторів, бо він має явний екстремум і до певної міри відображає мету при не достатку робочої сили. Проте його недоліком є те, що не враховуються витрати на виконання робіт.

Мінімізація приведених витрат ($S_{np} \rightarrow \min$) на одиницю виконаних робіт широко використовується як цільова функція при проектуванні, плануванні і організації виробничих процесів. Проте він не відображає впливу збирального комплексу на кінцеві результати (продукцію) [3].

Критерій ефективності праці є інформативним для оцінки технологій, комплексів машин і виробничих процесів.

Варто зазначити, що вибір критерію суттєво залежить від виробничих обставин. Наприклад, при проведенні робіт в умовах дефіциту часу або робочої сили комплекс машин оптимізують за мінімумом затрат праці ($Z_n \rightarrow \min$) або максимумом продуктивності ($W_{np} \rightarrow \max$). Якщо більш суттєвою є економія коштів, то оптимізацію можна проводити за мінімумом приведених витрат на одиницю продукції ($S_{np} \rightarrow \min$).

Найбільш загальним із приведених на схемі критеріїв є ефективність праці (E_n , грн./люд-год.):

$$E_n = \left[m'_{CT} \cdot \Gamma \cdot B_p \cdot V_M \cdot T \left(1 - \frac{g_e}{100} \right) \right] \cdot (C_o - S_{ek}) / Z_n \rightarrow \max,$$

де E_n – ефективність праці, грн./люд-год.;

T – час роботи комбайна, год.;

g_e – відсоток втрат незернової частини врожаю, %;

C_o – вартість незернової частини врожаю, грн./кг;

S_{ek} – експлуатаційні витрати, грн./кг;

Z_n – затрати праці, люд.-год.;

m'_{CT} – маса однієї обчесаної стеблини, кг;

Γ – густина стеблистою, шт./м²;

B_p – ширина захвату різального пристрою, м;

V_M – швидкість комбайна, м/год.

Розглянемо надійність різального пристрою, як складову технологічної та технічної надійності (рис. 1).

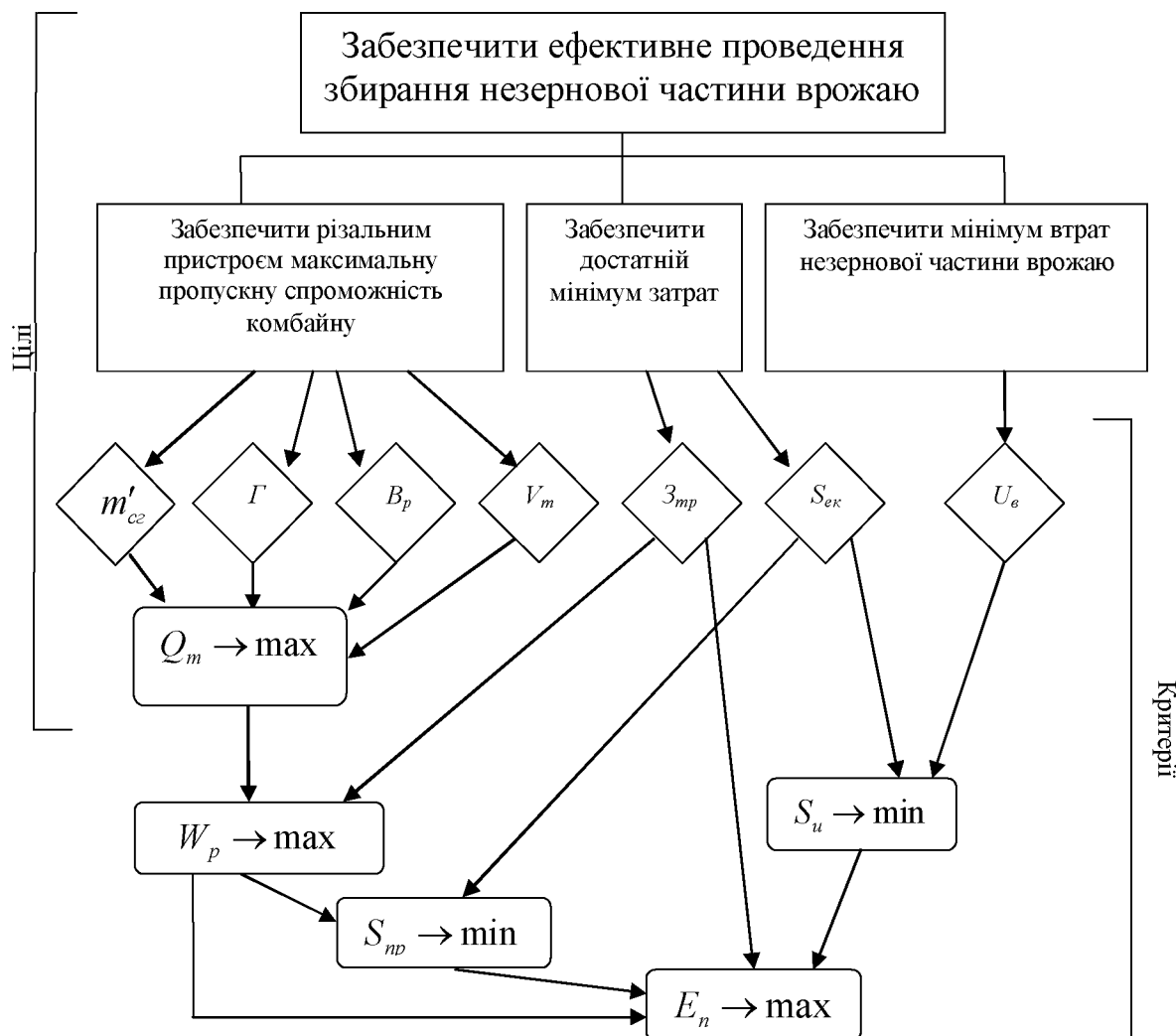


Рис. 1. Дерево цілей і критеріїв збирання незернової частини врожаю після обчисування рослин на корені.

Властивостями технологічної надійності є: ступінь зрізу обчесаних стеблин зернових культур, які надходять в зону зрізання після обчисувального пристрою в похилому стані; ступінь стеблин, які зрізали та вклали на транспортуючий механізм і які потрапили в валок; здатність створеного валка до підбору діючим комплексом машин для збирання незернової частини врожаю; напрацювання різального пристрою.

Важливе значення для підвищення надійності транспортуючих граблин має коефіцієнт тертя між стеблинами і верхньою поверхнею граблин. Надійне транспортування зрізаних стеблин з зони різання потребує достатнього зчеплення їх з транспортуючою поверхнею граблини. Швидкість транспортуючих граблин відносно корпусу комбайну дорівнює швидкості сегментних ножів, так як вони закріплені на загальному ланцюгу.

Отже, верхня поверхня транспортуючих граблин повинна мати дві різних ділянки з суттєво відмінними значеннями коефіцієнта тертя. Так, передня частина граблини – зона приймання зрізаних стеблин для безперешкодного ковзання стеблин, які надходять до основи граблини, повинна мати мінімальний коефіцієнт тертя. Основна частина граблини – зона транспортування для забезпечення транспортування стеблин без проковзування. Вона повинна мати максимальний коефіцієнт тертя.

Властивостями технічної надійності є: безвідмовність, ремонтоздатність; збереженість та довговічність різального пристрою.

В свою чергу властивостями довговічності різального пристрою є: зносостійкість, витривалість деталей та зчеплення не роз'ємних з'єднань різального пристрою.

При дослідженні ефективності технічних систем, як правило відокремлюють три групи факторів: якість, умови функціонування, способи використання.

Фактори, які впливають на надійність різального пристрою:

- фізико-механічні властивості культур, що збираються;
- конструктивні параметри та якість технологічного процесу виготовлення різального пристрою;
- режими роботи, організація та технологія ТО, зберігання та ремонту пристрою, а також спосіб відновлення деталей пристрою.

Висновки. Таким чином для підвищення ефективності технологічного процесу збирання НЧВ при обчисуванні зернових культур на корені потрібно:

- підвищити продуктивність різального пристрою за рахунок конструктивних параметрів різального пристрою в тому числі і транспортуючого механізму, а також за рахунок підвищення рівня безвідмовності пристрою;

- мінімізувати затрати на технічне обслуговування та ремонт, які є складовими приведених витрат ($S_{np} \rightarrow \min$). Мінімізація затрат можлива за рахунок підвищення рівня довговічності та ремонтоздатності;
- мінімізувати втрати при збиранні [$g_s \rightarrow \min$] за рахунок вдосконалення конструкції робочих органів різального пристрою, а також за рахунок зменшення інтенсивності зносу поверхонь граблин транспортуючого механізму.

Задача подальших теоретичних досліджень полягає у визначенні кінематичних, геометричних параметрів різального пристрою який забезпечує зріз та транспортування зрізаних обчесаних стеблин без втрат, а також в обґрунтуванні поверхні транспортуючої граблини, яка забезпечує транспортування зрізаних обчесаних стеблин без втрат.

Література.

1. Разработаны технологические процессы и основные рабочие органы рисоуборочного комбайна и полевой уборочной машины, основанных на принципе обмолота растений на корню. // Заключительный отчет по НИР/ Мелитоп. институт мех. сел. хоз; № ГР02910041798. – Мелитополь, 1990.–60 с.
2. Шокарев О.М. Обґрунтування технологічної схеми та основних параметрів різального пристрою рисозбирального комбайну обчисувального типу. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Луганськ.: ЛНАУ, 2002. – 18 с.
3. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень / Ю.П.Нагірний – К.: Урожай, 1994 – 216 с.

КРИТЕРИАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СБОРА НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ

Шокарев А.Н., Шегеда А.В., Шегеда К.А.

Аннотация – приведены факторы, которые влияют на надежность режущего устройства комбайна. Установлен общий критерий эффективности технологического процесса сбора незерновой части урожая при очесывании растений на корню.

CRITERION APPROACH TO PROBLEM EFFICIENCY OF COLLECTION UNCORN PART OF HARVEST

O. Shokarev, A. Shegeda, K. Shegeda

Summary

Factors which influence on reliability of cutting device of combine are resulted. The general criterion of efficiency of technological process of collection of uncorn part of harvest is set at combing out of plants on to Cornu.